

IMPLEMENTASI DAN ANALISIS UNJUK KERJA *TEAMSPEAK* SEBAGAI ROIP (*RADIO OVER IP*) PADA KOMUNIKASI TANGGAP BENCANA

Eko Pramono

Program Studi Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta
Ring Road Utara, Condong Catur, Sleman, Yogyakarta
E-Mail : ekopramonoid@yahoo.com

ABSTRACT

One of the most reliable models of telecommunication equipment in the event of a disaster is a radio communications device. Radio device with Handy Talky model, has limited communication distance capability. By developing it into RoIP (Radio Over IP), the radio telecommunication system is tied up on VoIP system so that radio telecommunication system becomes more global and able to solve the problem of interoperability in telecommunication problem in general and telecommunication system of disaster response. This study examines the reliability level of RoIP (Radio Over IP) which is implemented in disaster response communication system. Tests include VOX / Switcher, Packet Loss and Delay systems for the use of CODEC and the number of users and the quality of mobile internet from various providers capable of being used for RoIP systems.

Keyword: *RoIP, Radio Over IP, VOX, CODEC, disaster response*

PENDAHULUAN

Sudah banyak bencana alam yang terjadi di negeri ini. Dan banyak juga saudara-saudara kita yang menjadi korbannya, selain itu tidak sedikit sarana atau infrastruktur yang rusak oleh bencana tersebut. Sarana telekomunikasi menjadi prioritas utama yang harus dibangun kembali pada saat terjadi kondisi darurat ketika tanggap bencana. Salah satu model alat telekomunikasi yang handal pada saat terjadi bencana adalah perangkat radio komunikasi (HT = *Handy Talky*). Permasalahan yang sangat mendasar adalah bahwa sangat banyak keterbatasan dari perangkat radio tersebut. Salah satunya yang paling menonjol adalah kemampuan jarak dalam berkomunikasi. Hal ini menyebabkan keterbatasan dalam berkomunikasi dengan pihak lain di luar daerah bencana. Mengingat sekarang teknologi VoIP merupakan salah satu teknologi yang memungkinkan kita berkomunikasi secara global, maka bagaimana bila sarana telekomunikasi radio tersebut di tumpangkan di sistem internet (Menjadi RoIP = Radio Over IP) agar lebih global dan mampu mengatasi masalah interoperabilitas dalam masalah telekomunikasi secara umum

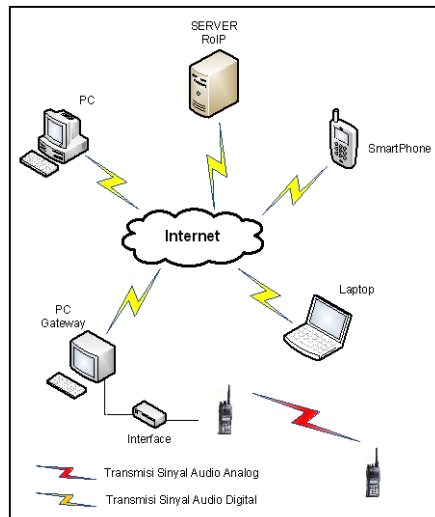
dan sistem telekomunikasi tanggap bencana pada khususnya.

Sistem Kerja RoIP (*Radio Over IP*)

Prinsip dasar cara kerja RoIP adalah pemancaran transmisi radio dua arah menggunakan standar VoIP. yaitu mengubah sinyal audio analog dari transmisi radio tersebut menjadi data *digital* melalui LAN/WAN. Hal ini dimaksudkan agar transmisi radio dua arah yang memiliki jangkauan yang terbatas menjadi lebih jauh jangkauannya serta mengatasi masalah interoperabilitas dalam berkomunikasi. Dimana diinginkan semua perangkat seperti PC, handphone dan smartphone serta perangkat lainnya yang berbasis Internet Protokol dapat berkomunikasi dengan radio dua arah. Perubahan sinyal audio analog dari transmisi radio dua arah menjadi data digital dibutuhkan sebuah perangkat PC (*Personal Computer*) yang biasa di sebut dengan PC Gateway. PC Gateway ini juga yang akan mengubah data suara digital yang berasal sistem VoIP pada jaringan LAN/WAN untuk kemudian di pancarkan melalui transmisi radio dua arah dalam bentuk sinyal audio analog. Dan juga meneruskan suara yang berasal dari

radio komunikasi untuk diteruskan ke sistem VoIP.

secara periodik atau dengan menggunakan waktu yang telah didefinisikan.



Gambar 1. Sistem Kerja RoIP

Protokol Penunjang RoIP

Dalam proses pengiriman dan penerimaan data suara dibutuhkan protokol-protokol untuk dapat melakukan komunikasi. Protokol merupakan aturan-aturan yang harus disepakati supaya komputer pada jaringan dapat berkomunikasi. Ada beberapa protokol yang menunjang untuk terjadi komunikasi VoIP, yaitu *Internet Protocol (IP)*, *Transmission Control Protocol (TCP)*, *Real-Time Protocol (RTP)*, dan *User Datagram Protocol (UDP)*. (Ryan, 1998: 17)

Adapun protokol yang digunakan dalam penelitian ini adalah UDP (*User Datagram Protocol*). Karena UDP memiliki karakteristik *connectionless* dan *unreliable*. *Connectionless* berarti bahwa pesan-pesan UDP akan dikirimkan tanpa harus dilakukan proses negosiasi koneksi antara dua *host* yang akan bertukar informasi. *Unreliable* berarti bahwa pesan-pesan UDP akan dikirimkan sebagai *datagram* tanpa pesan *acknowledgment*. Protokol *layer* aplikasi yang berjalan di atas UDP harus melakukan pemulihan terhadap pesan-pesan yang hilang selama transmisi. Protokol *layer* aplikasi yang berjalan di atas UDP mengimplementasikan keandalan masing-masing layanan, yaitu mengirim pesan

QoS (Quality of Service)

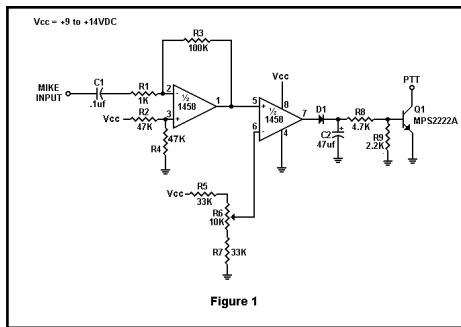
Pada keadaan darurat khususnya pada saat tanggap bencana dalam berkomunikasi baik komunikasi data atau pun suara yang menggunakan layanan internet sangatlah di tuntut standart kualitas layanan yang prima oleh karenanya pengukuran QoS (*Quality of Service*) sangat dibutuhkan. Definisi QoS menurut rekomendasi ITU-T E.800 pada tahun 1994 bahwa QoS merupakan suatu kumpulan dari pengaruh performansi layanan yang menentukan tingkat kepuasan dari pengguna terhadap suatu layanan. QoS didasarkan pada kemampuan jaringan untuk menyediakan layanan yang lebih baik pada trafik jaringan melalui teknologi yang berbeda-beda karena QoS berkemampuan untuk mendefinisikan atribut-atribut layanan yang disediakan, baik secara *kualitatif* maupun *kuantitatif*. Pada jaringan berbasis IP, QoS mengacu pada performansi dari paket-paket IP yang lewat melalui satu atau lebih jaringan yang diukur dengan menggunakan parameter berupa besaran *packet loss*, *delay*, dan MOS (*Mean Opinion Score*).

Teamspeak Sebagai Sistem RoIP

TeamSpeak adalah salah satu perangkat lunak penerapan dari VoIP yang memungkinkan pengguna untuk berbicara pada saluran atau *channel* dengan pengguna lain, seperti telepon panggilan konferensi. TeamSpeak terdiri atas dua bagian, yaitu server dan *client*. Pengguna menggunakan perangkat lunak TeamSpeak *client* untuk menghubungkan ke server TeamSpeak yang dipilih sehingga dapat berkomunikasi antar pengguna TeamSpeak. Server TeamSpeak berperan untuk menampung koneksi *client* untuk bertemu dan berbicara dengan kapasitas *multi-client*. TeamSpeak merupakan sebuah program yang sangat ringan dalam hal penggunaan *resource* dan *bandwidth* komputer sehingga dapat dijalankan bersamaan dengan aplikasi lain. Keunggulan TeamSpeak antara lain adalah suara yang

dihasilkan jernih, *cross-platform design* untuk server dan *client, built-in web based administration control panel* untuk server, dan *user permissions system*. (Amilia F. & Munawar S., 2012)

Untuk menghubungkan dengan sistem komunikasi radio dua arah software TeamSpeak ini membutuhkan suatu rangkaian VOX (*Voice Over eXchange*) yang berfungsi untuk melakukan proses PTT (*Push To Talk*) pada sistem radio komunikasi ketika ada informasi data suara yang berasal dari soundcard pada komputer Gateway. Adapun rangkaian lebih lengkapnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini



Gambar 2. Rangkaian VOX/Switcher

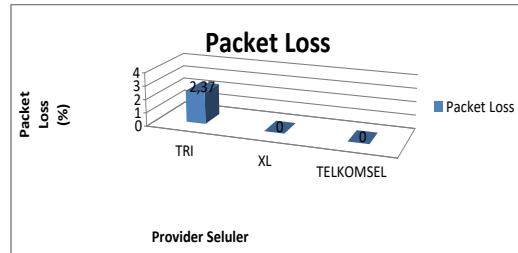
METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan cara sebagai berikut:

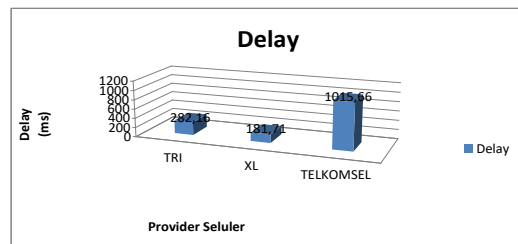
1. Observasi/pengamatan terhadap sistem komunikasi tanggap bencana yang telah dimiliki oleh para relawan.
2. Melaksanakan Fokus Group Discussion (FGD) terhadap para relawan tanggap bencana serta pihak terkait mengenai sistem komunikasi tanggap bencana apa yang mereka butuhkan.
3. Membuat dan menguji QoS dari sistem RoIP (CODEC, Packet Loss, Jitter dan Delay) dengan keterkaitannya pada jaringan internet khususnya koneksi internet menggunakan *provider seluler*
4. Membuat dan rangkaian VOX/Switcher yang berfungsi mengabungkan komunikasi radio dengan komunikasi VoIP

HASIL DAN PEMBAHASAN

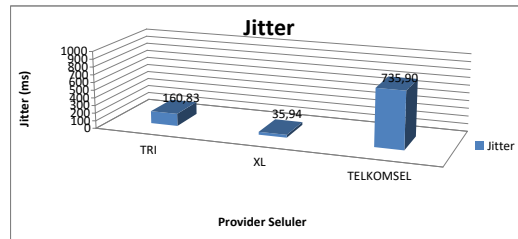
Hasil Pengujian Kualitas Koneksi Seluler ke Server



Gambar 3. Perbandingan Rata-rata Packet loss Antar Provider Tri, XL, dan Telkomsel



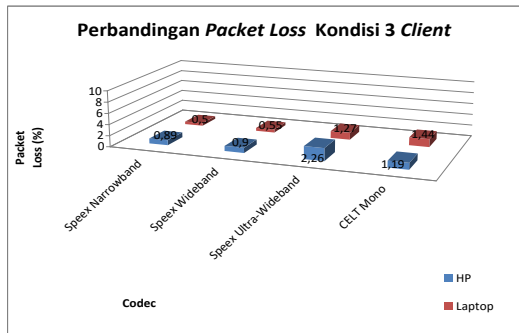
Gambar 4. Perbandingan Rata-rata Delay Antar Provider Tri, XL, dan Telkomsel



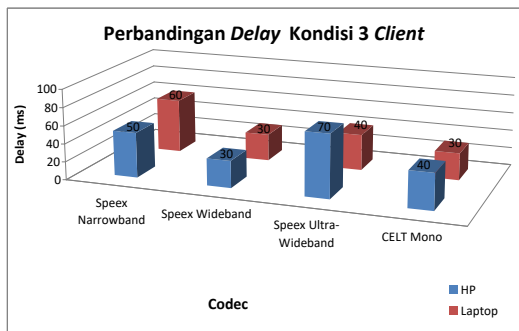
Gambar 5. Perbandingan Rata-rata Jitter Antar Provider Tri, XL, dan Telkomsel

Dari hasil pengujian, diperoleh jumlah *delay* dan *jitter* terendah pada *provider XL*. Sedangkan *packet loss* pada *provider XL* adalah 0%. Jadi dipilih *provider XL* yang memiliki kualitas koneksi yang cukup baik. Namun sebenarnya pengujian ini akan memberikan hasil yang berbeda ketika tempat pengujian di tempat yang berbeda-beda.

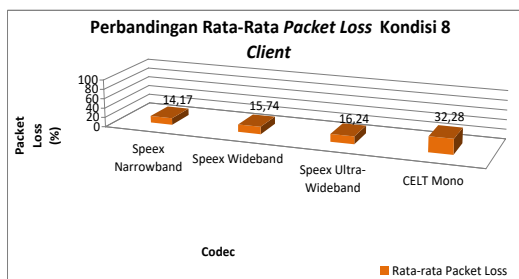
Hasil Pengujian Packet Loss dan Delay terhadap penggunaan CODEC dan jumlah pengguna



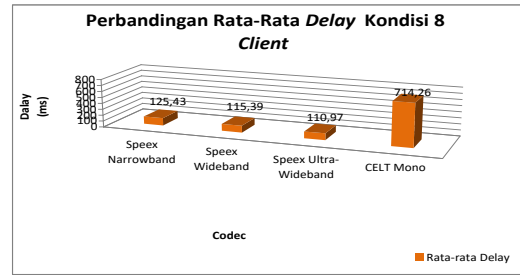
Gambar 6. Grafik Perbandingan Packet loss Saat Kondisi 3 Client Dengan Menggunakan Jaringan Seluler Dan Jaringan Wifi



Gambar 7. Grafik Perbandingan Delay Saat Kondisi 3 Client Dengan Menggunakan Jaringan Seluler Dan Jaringan Wifi



Gambar 8. Grafik Perbandingan Rata-rata Packet loss Saat Kondisi 8 Client Dengan Menggunakan Jaringan Seluler Dan Jaringan Wifi

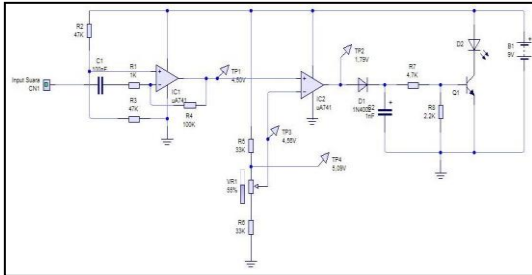


Gambar 9. Grafik Perbandingan Rata-rata Delay Saat Kondisi 8 Client Dengan Menggunakan Jaringan Seluler Dan Jaringan Wifi

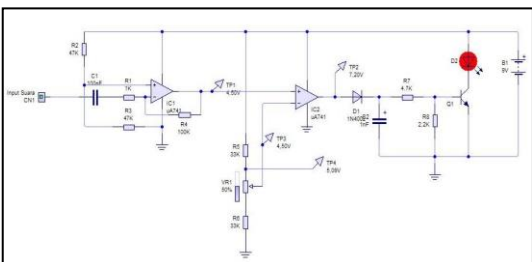
Berdasarkan data hasil pengujian yang telah dilakukan, didapatkan perbandingan jumlah *packet loss* dan *delay* pada masing-masing pengaturan codec. Jumlah *packet loss* dan *delay* mempengaruhi kualitas suara yang dihasilkan. Pada perbandingan antara codec Speex Narrowband, Speex Wideband, Speex Ultra-Wideband, dan CELT Mono dengan kondisi 3 *client* dan 8 *client*, jumlah *packet loss* yang paling sedikit adalah pada Speex Narrowband. Jumlah *packet loss* pada kondisi 3 *client* adalah sebesar 0,89 % pada saat menggunakan jaringan seluler dan 0,5 % saat menggunakan jaringan Wifi, sedangkan rata-rata *packet loss* dari kedelapan *client* pada saat kondisi 8 *client* adalah sebesar 14,17%. Berdasarkan ITU nilai *packet loss* antara 0 sampai dengan 3% tergolong sangat bagus sedangkan kategori bagus memiliki nilai 3% sampai 15% dan nilai antara 15 % sampai 25% tergolong sedang dan lebih dari 25% untuk dikategorikan jelek. Untuk itu berdasarkan rekomendasi diatas untuk semua codec dengan jumlah 3 *client* tergolong sangat bagus untuk semua codec. Sedangkan untuk 8 *client* adalah codec Speex Narrowband dan Wideband untuk kategori bagus, Speex Ultra-Wideband untuk sedang dan Celt Mono untuk jelek dengan nilai lebih dari 25%. Jumlah *delay* terendah adalah pada pengaturan codec Speex Wideband dengan nilai sebesar 30 ms untuk masing-masing koneksi jaringan seluler dan Wifi dengan kondisi 3 *client*. Sedangkan saat kondisi 8 *client*, *delay* terendah adalah pada pengaturan codec Speex Ultra-Wideband dengan nilai *delay* sebesar 111 ms. Berdasarkan rekomendasi ITU-T G.114

dijelaskan bahwa jumlah *delay* pada range 0 sampai dengan 150 ms (milliseconds) merupakan rekomendasi untuk *delay* transmisi atau *delay* propagasi yang bagus. Sehingga berdasarkan rekomendasi tersebut untuk semua pengaturan codec masih tergolong bagus untuk kondisi 3 *client*. Sedangkan untuk 8 *client*, codec yang bagus sesuai dengan rekomendasi di atas adalah Speex Narrowband, Speex Wideband dan Speex Ultra-Wideband yang memiliki *delay* kurang dari 150 ms. Sedangkan codec Celt Mono tidak direkomendasikan untuk jumlah *client* yang banyak karena memiliki nilai yang tinggi. Berdasarkan perhitungan dan analisis rata-rata *packet loss* dan *delay* dapat disimpulkan bahwa codec terbaik adalah codec Speex Wideband untuk sedikit *client* dan codec Speex Ultra-Wideband untuk banyak *client*. Dan diharapkan dengan pilihan codec seperti yang telah di analisa diatas dapat di implementasikan pada komunikasi RoIP pada saat tanggap bencana.

Hasil Pengujian Rangkaian VOX/Switcher



Gambar 9. Presentase Nilai Tahanan Potensiometer 55 %, $V_{ref} = 4.56$ V



Gambar 10. Presentase Nilai Tahanan Potensiometer 50 %, $V_{ref} = 4.5$ V

Dari hasil pengujian menggunakan simulasi dapat dilihat bahwa posisi pengaturan untuk VR1 agar op-amp kedua cukup tanggap ketika ada sinyal suara yang di kuatkan oleh op-amp pertama adalah pada posisi presentase nilai tahanan variabel antara 50 % sd 55 % seperti terlihat pada gambar diatas.

Gambar 10. diatas menunjuk kan bahwa pada presentase nilai tahanan 50 % ternyata V_{in} (Tegangan keluaran op-amp pertama) adalah **sama dengan** V_{ref} (Tegangan keluaran rangkaian pembagi tegangan), sehingga op-amp kedua mempunyai tegangan keluaran sebesar 7.2 Volt. Dan indikator berupa LED pada rangkaian PTT (Push To Talk) pada posisi hidup.

Sedang ketika nilai presentase dinaikkan menjadi 55 % maka indikator LED pada posisi mati karena V_{in} **lebih kecil** dibanding V_{ref} , seperti terlihat pada gambar 9. Dari gambar 9. terlihat tegangan keluaran dari op-amp kedua adalah sebesar 1.79 Volt. Dan berdasarkan semua hasil simulasi yang telah di utarakan diatas bahwa rangkaian VOX/Switcher telah bekerja dengan baik. Dengan pengaturan tegangan referensi (V_{ref}) diantara 4.50 Volt dan 4.56 Volt, bertujuan agar rangkaian VOX/Switcher cukup tanggap ketika ada masukan suara yang berasal dari bagian loudspeaker pada soundcard sehingga rangkaian VOX/Switcher mampu mengaktifkan radio komunikasi dan memancarkan suara yang berasal dari sistem VoIP berbasis teamspeak. Sehingga suara tersebut dapat terpancar melalui radio komunikasi dengan pemicunya adalah suara itu sendiri.

KESIMPULAN & SARAN

Kesimpulan

1. Software Teamspeak yang di alih fungsikan sebagai sistem RoIP ternyata memiliki kemampuan yang cukup baik dan mudah dalam penggunaannya.
2. Berdasarkan perhitungan dan analisis rata-rata *packet loss* dan *delay* dapat disimpulkan bahwa codec terbaik adalah codec Speex Wideband untuk sedikit

client dan codec Speex Ultra-Wideband untuk banyak *client*. Dan diharapkan dengan pilihan codec seperti yang telah di analisa diatas dapat di implementasikan pada komunikasi RoIP pada saat tanggap bencana.

3. Rangkaian VOX/Switcher berfungsi dengan sangat baik dan dengan pengaturan tegangan referensi (V_{ref}) diantara 4.50 Volt dan 4.56 Volt, bertujuan agar rangkaian VOX/ Switcher cukup tanggap ketika ada masukan suara yang berasal dari bagian *loudspeaker* pada soundcard (= Input Suara pada VOX) sehingga rangkaian VOX/Switcher mampu mengaktifkan radio komunikasi melalui rangkaian PTT nya dan sekaligus memancarkan suara yang berasal dari sistem VoIP yang berbasis teamspeak. Sehingga akhirnya terwujud sebuah sistem RoIP dimana suara yang berasal dari VoIP mampu di pancarkan melalui radio komunikasi.

Saran

1. Perlunya ujicoba yang lebih luas untuk sistem RoIP, agar didapat hasil yang memuaskan. Sehingga kedepannya diharapkan sistem ini mampu dimanfaatkan oleh para lembaga atau para relawan yang berkecimpung dalam masalah tanggap bencana.
2. Diharapkan meningkatkan kemampuan dari sistem RoIP ini untuk terhubung dalam berbagai saluran komunikasi sehingga mampu mengatasi masalah interoperabilitas dalam komunikasi pada umumnya dan komunikasi tanggap bencana pada khususnya.
3. Diharapkan indonesia memiliki sistem komunikasi lapis kedua menggunakan sistem RoIP khususnya untuk keadaan tanggap bencana, mengingat indonesia termasuk negara yang rawan bencana.
4. Adanya peran pemerintah untuk meningkatkan kualitas layanan internet di daerah rawan bencana dan menerapkan skenario-skenario yang berkaitan dengan sistem komunikasi RoIP.

DAFTAR PUSTAKA

- _____, 2014, **Basic Vox Circuit**, <http://www.rason.org/Projects/basicvox/basicvox.htm>
- _____, 2010, **Komunikasi Radio Di Relay Internet**, <http://opensource.telkomspeedy.com/wiki/>
- _____, 2014, **Operational amplifier**, http://en.wikipedia.org/wiki/Operational_amplifier
- _____, 2010, **Pengertian Internet**, <http://id.shvoong.com/books/1901179-pengertian-internet/>
- _____, 2010, **PMR Radio**, <http://pmr-radio.dc4fs.de/>
- _____, 2010, **Sistem Informasi Penanggulangan Bencana di Indonesia**, <http://sutikno.org/index.php?>
- _____, 2010, **VoIP**, <http://www.e-dukasi.net/pengpop/>
- _____, 2010, **Voip and Amateur Radio**, <http://www.arrl.org/qst/2003/02/VoIP.pdf>
- Amilia F., Munawar S., “ **Implementasi dan Analisis Pengaruh Pemilihan Codec Terhadap Kualitas Suara Pada Jaringan VoIP** “, 2012.
- Catherine, B. N.; Brian, D. S.; Jeannie, A. S., “**The Evolution of Hastily Formed Networks for Disaster Response**”, 2011
- Herlein, G., Valin, J.-M., Heggstad, A., & Moizard, A., “**RTP Payload Format for the Speex Codec**”. RFC 5574, Internet Engineering Task Force (IETF)., 2009
- Ismail, Mohd Nazri., “**Implementation of Secure Real Time Transport Protocol on VoIP over Wired in Campus Network Environment**”. International Journal of Innovation

- Management and Technology V1, 2010.
- Ryan, Jerry, Telogy networks, "Voice over IP (VoIP)", 1998.
- Takahata, K.; Takada, S.; Shibata, Y., **"Disaster Communication Network by Combination of Different Wireless LANs"**, AINAW 2008.
- Thematic Session: **"Disaster Communication & Early Warning Systems"**, India Disaster Management Congress, 2009
- Valin, J.-M., Terriberry, T.B., Montgomery, C., & Maxwell, G., **"A High-Quality Speech and Audio Codec With Less Than 10 ms delay"**. IEEE Transactions on Audio, Speech and Language Processing Vol. 18., 2010.